

**KAJIAN HIDROLOGI KAMPUS UNS DAN SEKITARNYA:  
POLA ALIRAN AIRTANAH, KUALITAS AIRTANAH DAN  
BESARNYA ALIRAN PERMUKAAN (*RUNOFF*) TAHUN 2016**

**(Sebagai Implementasi Pembelajaran Geografi pada Kompetensi Dasar  
Hubungan Manusia dan Lingkungan Akibat Dinamika Hidrosfer  
Kelas X Sekolah Menengah Atas)**



**Skripsi**

**Oleh:**

**RIRIN PUTRI PERTIWI**

**K5412065**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**Oktober 2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ririn Putri Pertiwi

NIM : K5412065

Program Studi : Pendidikan Geografi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“KAJIAN HIDROLOGI KAMPUS UNS DAN SEKITARNYA: POLA ALIRAN AIRTANAH, KUALITAS AIRTANAH DAN BESARNYA ALIRAN PERMUKAAN (RUNOFF) TAHUN 2016 (Sebagai Implementasi Pembelajaran Geografi pada Kompetensi Dasar Hubungan Manusia dan Lingkungan Akibat Dinamika Hidrosfer Kelas X Sekolah Menengah Atas)”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 27 Oktober 2016

Yang membuat pernyataan



Ririn Putri Pertiwi

**KAJIAN HIDROLOGI KAMPUS UNS DAN SEKITARNYA:  
POLA ALIRAN AIRTANAH, KUALITAS AIRTANAH DAN  
BESARNYA ALIRAN PERMUKAAN (*RUNOFF*) TAHUN 2016**

**(Sebagai Implementasi Pembelajaran Geografi pada Kompetensi Dasar  
Hubungan Manusia dan Lingkungan Akibat Dinamika Hidrosfer  
Kelas X Sekolah Menengah Atas)**

**Oleh:**

**RIRIN PUTRI PERTIWI**

**K5412065**

**Skripsi:**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Geografi**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**Oktober 2016**

## PERSETUJUAN

Nama : Ririn Putri Pertiwi  
NIM : K5412065  
Judul Skripsi : Kajian Hidrologi Kampus UNS dan Sekitarnya: Pola Aliran Airtanah, Kualitas Airtanah dan Besarnya Aliran Permukaan (*Runoff*) Tahun 2016 (Sebagai Implementasi Pembelajaran Geografi pada Kompetensi Dasar Hubungan Manusia dan Lingkungan Akibat Dinamika Hidrosfer Kelas X Sekolah Menengah Atas)

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I



Setya Nugraha, S.Si, M.Si

NIP. 19670825 199802 1 001

Pembimbing II



Rahning Utomowati, S.Si, M.Sc

NIP. 19671114 199903 2 001

## PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Ririn Putri Pertiwi  
NIM : K5412065  
Judul Skripsi : Kajian Hidrologi Kampus UNS dan Sekitarnya: Pola Aliran Airtanah, Kualitas Airtanah dan Besarnya Aliran Permukaan (*Runoff*) Tahun 2016 (Sebagai Implementasi Pembelajaran Geografi pada Kompetensi Dasar Hubungan Manusia dan Lingkungan Akibat Dinamika Hidrosfer Kelas X Sekolah Menengah Atas)

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret pada hari Kamis, 27 Oktober 2016 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

### Nama Penguji

Ketua : Wakino, MS  
Sekretaris : Dr. Yasin Yusup, S.Si., M.Sc  
Anggota I : Setya Nugraha, S.Si., M.Si  
Anggota II : Rahning Utomowati, S.Si., M.Sc

### Tanda Tangan Tanggal

|  |            |
|--|------------|
|  | 18-11-2016 |
|  | 18-11-2016 |
|  | 18-11-2016 |
|  | 18-11-2016 |

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Geografi pada

Hari : SENIN  
Tanggal : 21 NOPEMBER 2016

Mengesahkan



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret,

Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd  
NIP. 19610124 198702 1 001

Kepala Program Studi  
Pendidikan Geografi,

Dr. Moh. Gamal Rindarjono, M.Si  
NIP. 19640803 199512 1001

## ABSTRAK

Ririn Putri Pertiwi (K5412065). **KAJIAN HIDROLOGI KAMPUS UNS DAN SEKITARNYA: POLA ALIRAN AIRTANAH, KUALITAS AIRTANAH DAN BESARNYA ALIRAN PERMUKAAN (*RUNOFF*) TAHUN 2016** (Sebagai Implementasi Pembelajaran Geografi pada Kompetensi Dasar Hubungan Manusia dan Lingkungan Akibat Dinamika Hidrosfer Kelas X Sekolah Menengah Atas). Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret. Oktober 2016.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pola aliran airtanah dangkal di sekitar Kampus Universitas Sebelas Maret, (2) kualitas airtanah sebagai syarat air bersih yang mengarah ke Kampus Universitas Sebelas Maret, dan (3) debit aliran permukaan di Kampus Universitas Sebelas Maret.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif yang dilaksanakan dengan metode survei yang dianalisis menggunakan pendekatan spasial/keruangan. Data penelitian berumber dari data primer dan sekunder dengan teknik pengambilan data melalui observasi, analisis data sekunder dan uji laboratorium. Analisis data untuk menentukan pola aliran airtanah dangkal menggunakan metode *Three Point Problem*, sedangkan untuk menentukan kualitas airtanah sebagai syarat air bersih menggunakan metode *mathcing*, dan untuk menghitung debit aliran permukaan menggunakan rumus rasional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) airtanah dangkal di sekitar Kampus Universitas Sebelas Maret membentuk pola aliran airtanah dangkal yang mengarah ke Kampus, (2) kualitas airtanah yang mengarah ke Kampus dilihat dari parameter fisik dan kimia memenuhi standar baku mutu, sedangkan berdasarkan parameter mikrobiologi tidak memenuhi standar baku mutu sesuai dengan Permenkes RI No. 416/Menkes/IX/1990, dan (3) debit aliran permukaan (*runoff*) di Kampus Universitas Sebelas Maret sebesar  $0,513 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

**Kata Kunci :** Airtanah Dangkal, Kualitas Airtanah Dangkal, dan Aliran Permukaan (*Runoff*)

## ABSTRACT

Ririn Putri Pertiwi (K5412065). **HYDROLOGY STUDY ON CAMPUS AND SURROUNDING UNS: FLOW PATTERN GROUNDWATER, GROUNDWATER QUALITY AND AMOUNT OF SURFACE FLOW (RUNOFF) YEAR 2016** (*As an implementation of the Basic Competence Learning Geography of Human Relations and Environmental Dynamics Due Hydrosphere Class X High School*). Thesis, Surakarta: Teacher Training and Education Faculty. Sebelas Maret University. October 2016.

*The objectives of the research are: (1) the pattern of groundwater flow shallow around the Campus of Sebelas Maret University, (2) the quality of groundwater as a condition of clean water that leads to the Campus of Sebelas Maret University, and (3) the flow rate surface in the Campus of Sebelas Maret University.*

*The method wich used in this research is descriptive qualitative method conducted by survey method were analyzed with spatial approach. The research of data derived sourced from primary and secondary data with data collection techniques through observation, secondary data analysis and laboratory testing. Analysis of data determine the pattern of shallow groundwater flow using the Three Point Problem method, whereas for determining the quality of groundwater as a condition of clean water using methods matching, and to calculate the flow rate using a surface rational formula.*

*The results showed that (1) groundwater shallow around Campus of Sebelas Maret University formed a pattern of groundwater flow shallow that leads to the Campus, (2) quality of groundwater leads to the Campus visits from physical and chemical parameters meet quality standards, while based on microbiological parameters do not meet quality standards in accordance accordance with Permenkes No. 416/ Menkes/IX/1990, and (3) the discharge of runoff at the Campus of Sebelas Maret University amounted to  $0.513 \text{ m}^3/\text{sec}$ .*

**Keywords:** *Shallow Groundwater, Quality of Shallow Groundwater, and Runoff*

## **MOTTO**

Waktu adalah bapak kebenaran, dan pengalaman adalah ibu dari segala sesuatu  
(John Florio)

Pendidikan mempunyai akar yang pahit, tetapi buahnya manis  
(Aristoteles)

Jika Tuhan punya maksud untukmu, maka dia akan melindungimu  
ditanganNya.  
Jika tidak, semoga Tuhan bersamamu  
(Kingdom of Heaven)

Harapan adalah tiang yang menyangga dunia  
(Pliny the Elder)

Sebuah hasil tidak akan pernah mengkhianati proses.  
(Penulis)



## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, dengan rasa syukur, ku persembahkan karya ini untuk:

- ~ Bapak Setyo Budi Furiyanto, Ibu Is Erawati, adikku Millenia Firda Juang, Gerend Bharata Yudha, keluargaku tercinta yang selalu mendoakan kelancaran dalam menyelesaikan penyusunan skripsi;
- ~ Kakung Sarwadi dan Nenek Isnaeni (Alm) yang telah merawat dan mendidikku dari kecil hingga tamat SMA;
- ~ Yoga Prabhawita, partnerku yang memberiku semangat dan doa.
- ~ Tim Skripsi *Green Campus*, Roofi Reza Lunawan dan Wildhan Dayu Hardhoni yang memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
- ~ Almamater.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang memberi kedamaian hati dan inspirasi. Atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“KAJIAN HIDROLOGI KAMPUS UNS DAN SEKITARNYA: POLA ALIRAN AIRTANAH, KUALITAS AIRTANAH DAN BESARNYA ALIRAN PERMUKAAN (*RUNOFF*) TAHUN 2016”**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan. Penulis menyadari banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penulisan skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan yang muncul dapat teratasi. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret yang telah berkenan memberikan ijin untuk menyusun skripsi.
2. Bapak Dr. Moh. Gamal Rindarjono, M.Si selaku Kepala Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret yang telah berkenan memberikan ijin untuk menyusun skripsi.
3. Bapak Setya Nugraha, S.Si, M.Si selaku Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
4. Ibu Rahning Utomowati, S.Si, M.Sc selaku Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
5. Bapak Danang Endarto, S.T, M.Si (Alm.) selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi sejak awal masa studi.
6. Dosen Program Studi Pendidikan Geografi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, sehingga penulis mampu menyelesaikan perkuliahan dan menyusun skripsi ini.

7. Teman-teman yang membantu penelitian di sekitar Kampus UNS: Mas Wapo, Abi, Sa'id, Riyan Alaji, Mirza, Praditya, Wiji, Leni, Yanuar; teman-teman skripsi fisik: Tia, Meta, Ida, Zuhdiyah; teman-teman angkatan Pendidikan Geografi 2012, atas bantuan, kebersamaan dan dukungan motivasinya.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan "Laily, Pristika, Rida, Yanuar," yang selalu memberikan keceriaan dalam setiap pertemuan dan semangat disetiap perjalanan.
9. Sahabatku Qanita Millatina Afifah dan Herarum Sekarwati, yang selalu memberiku semangat dan motivasi.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Sangat disadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna karena keterbatasan. Meskipun demikian, saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surakarta, Oktober 2016  
Penulis,

Ririn Putri Pertiwi  
NIM. K5412065

## DAFTAR ISI

|   |          |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL.....                                      | i        |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                                | ii       |
| HALAMAN PENGAJUAN.....                                  | iii      |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                                | iv       |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                 | v        |
| HALAMAN ABSTRAK.....                                    | vi       |
| HALAMAN <i>ABSTRACT</i> .....                           | vii      |
| HALAMAN MOTTO .....                                     | viii     |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                               | ix       |
| KATA PENGANTAR .....                                    | x        |
| DAFTAR ISI.....   | xii      |
| DAFTAR TABEL.....                                       | xv       |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | xvii     |
| DAFTAR PETA .....                                       | xix      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                    | xx       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                          | <b>1</b> |
| A. Latar Belakang Masalah.....                          | 1        |
| B. Identifikasi Masalah .....                           | 6        |
| C. Rumusan Masalah .....                                | 6        |
| D. Tujuan Penelitian .....                              | 7        |
| E. Manfaat Penelitian .....                             | 7        |
| 1. Manfaat teoritis .....                               | 7        |
| 2. Manfaat Praktis .....                                | 8        |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR.....</b> | <b>9</b> |
| A. Kajian Pustaka.....                                  | 9        |
| 1. Hak Atas Kehidupan yang Sehat .....                  | 9        |
| 2. Sarana dan Prasarana Pendidikan Tinggi .....         | 10       |
| 3. <i>Green Campus</i> .....                            | 11       |
| 4. Airtanah ( <i>Groundwater</i> ) .....                | 15       |
| 5. Infiltrasi .....                                     | 19       |

|  |           |
|--|-----------|
| 6. Kualitas Air .....                                    | 22        |
| a. Parameter Fisik.....                                  | 23        |
| b. Parameter Kimia.....                                  | 25        |
| c. Mikrobiologi.....                                     | 26        |
| 7. Aliran Permukaan.....                                 | 29        |
| B. Kerangka Berpikir.....                                | 32        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                   | <b>35</b> |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian.....                      | 35        |
| 1. Tempat Penelitian.....                                | 35        |
| 2. Waktu Penelitian .....                                | 35        |
| B. Metode dan Pendekatan Penelitian .....                | 36        |
| C. Data dan Sumber Data .....                            | 37        |
| 1. Data Primer .....                                     | 37        |
| 2. Data Sekunder .....                                   | 37        |
| D. Populasi dan Sampel .....                             | 38        |
| 1. Populasi .....  | 38        |
| 2. Sampel.....   | 38        |
| E. Teknik Pengumpulan Data .....                         | 41        |
| 1. Observasi Lapangan .....                              | 41        |
| 2. Analisis Data Sekunder .....                          | 41        |
| F. Teknik Analisis Data.....                             | 42        |
| 1. Analisis Pola Aliran Airtanah Dangkal.....            | 42        |
| 2. Analisis Kualitas Air sebagai Syarat Air Bersih ..... | 46        |
| 3. Analisis Debit Aliran Permukaan.....                  | 47        |
| G. Prosedur Penelitian.....                              | 50        |
| 1. Persiapan .....                                       | 50        |
| 2. Penyusunan Proposal Penelitian.....                   | 50        |
| 3. Penyusunan Instrumen Penelitian .....                 | 50        |
| 4. Pengumpulan Data .....                                | 51        |
| 5. Analisis Data .....                                   | 51        |
| 6. Penyusunan Laporan Penelitian .....                   | 51        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>  | <b>53</b>  |
| A. Hasil Penelitian .....                           | 53         |
| 1. Deskripsi Wilayah Penelitian .....               | 53         |
| a. Letak, Luas dan Batas .....                      | 53         |
| b. Iklim .....                                      | 55         |
| c. Geologi .....                                    | 59         |
| d. Topografi .....                                  | 61         |
| e. Hidrologi.....                                   | 62         |
| f. Tutupan Lahan.....                               | 63         |
| g. Tata Bangunan .....                              | 68         |
| h. Tenaga Pendidik dan Kependidikan .....           | 70         |
| 2. Deskripsi Hasil Penelitian .....                 | 73         |
| a. Pola Aliran Airtanah Dangkal di Kampus UNS ..... | 73         |
| 1) Unit Analisis Pola Aliran Airtanah Dangkal.....  | 73         |
| 2) Analisis Arah Aliran Airtanah Dangkal .....      | 74         |
| b. Kualitas Airtanah di Sekitar Kampus UNS .....    | 86         |
| 1) Parameter Fisik.....                             | 87         |
| 2) Parameter Kimia.....                             | 91         |
| 3) Mikrobiologi .....                               | 96         |
| c. Debit Aliran Permukaan di Kampus UNS .....       | 101        |
| 1) Unit Analisis Debit Aliran Permukaan .....       | 101        |
| 2) Debit Aliran Permukaan.....                      | 102        |
| B. Pembahasan .....                                 | 114        |
| <b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>  | <b>128</b> |
| A. Kesimpulan .....                                 | 128        |
| B. Implikasi.....                                   | 128        |
| C. Saran.....                                       | 129        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                         | <b>130</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                | <b>133</b> |

## DAFTAR TABEL

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 2.1.  | Karakteristik Air Bebas dan Air Terkekang.....   | 19  |
| 2.2.  | Kapasitas Infiltrasi Beberapa Tipe Tanah dan pengukuran Lapangan .....                         | 21  |
| 2.3.  | Syarat Kualitas Air Bersih.....  | 27  |
| 2.4.  | Nilai Koefisien Air Larian (C) Untuk Persamaan Rasional .....                                  | 30  |
| 3.1.  | Waktu Penelitian .....   | 36  |
| 3.2.  | Parameter Kualitas Air Bersih Yang Diukur.....   | 46  |
| 3.3.  | Nilai Koefisien Air Larian (C) Untuk Persamaan Rasional .....                                  | 49  |
| 4.1.  | Curah Hujan (mm) Rata-Rata Kampus UNS Selama 10 Tahun dari Tahun 2006 Sampai Dengan 2015 ..... | 55  |
| 4.2.  | Perhitungan Intensitas Curah Hujan 10 Tahun Terakhir.....                                      | 56  |
| 4.3.  | Klasifikasi Curah Hujan Menurut Schmidt Ferguson .....   | 57  |
| 4.4.  | Luas Tutupan Lahan Kampus UNS.....   | 68  |
| 4.5.  | Jumlah Staf di UNS .....   | 71  |
| 4.6.  | Sebaran Staf Per Fakultas/Unit di Kampus UNS .....   | 72  |
| 4.7.  | Data Tinggi Muka Airtanah Dangkal di Sekitar Kampus UNS .....                                  | 75  |
| 4.8.  | Ketinggian Maksimum dan Minimum Sumur Gali.....  | 78  |
| 4.9.  | Lokasi Pengambilan Sampel Airtanah Dangkal .....   | 86  |
| 4.10. | Parameter Bau Pada Sampel Airtanah Dangkal .....   | 88  |
| 4.11. | Parameter Warna Pada Sampel Airtanah Dangkal.....  | 89  |
| 4.12. | Parameter Total Dissolve Solid (TDS) Pada Sampel Airtanah Dangkal .....                        | 90  |
| 4.13. | Parameter pH Pada Sampel Airtanah Dangkal .....  | 91  |
| 4.14. | Parameter Besi (Fe) Pada Sampel Airtanah Dangkal.....  | 93  |
| 4.15. | Parameter Mangan (Mn) Pada Sampel Airtanah Dangkal .....                                       | 95  |
| 4.16. | Parameter Timbal (Pb) Pada Sampel Airtanah Dangkal .....                                       | 96  |
| 4.17. | Kandungan Bakteri E.Coli Pada Sampel Airtanah Dangkal .....                                    | 97  |
| 4.18. | Kandungan Total Coliform Pada Sampel Airtanah Dangkal .....                                    | 98  |
| 4.19. | Hasil Uji Laboratorium Kualitas Airtanah di Sekitar Kampus UNS                                 | 100 |
| 4.20. | Nilai Koefisien Aliran Permukaan Setiap Sub-sub Drainase.....                                  | 103 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.21. | Data Curah Hujan (mm) Kota Surakarta Selama 5 Tahun.....   | 105 |
| 4.22. | Intensitas Curah Hujan UNS .....   | 106 |
| 4.23. | Luas Sub-sub Drainase UNS .....  | 106 |
| 4.24. | Nilai Debit Aliran Permukaan Setiap Sub-sub Drainase .....                                       | 107 |
| 4.25. | Hasil Uji Laboratorium Kualitas Airtanah Dangkal Berdasarkan<br>Parameter Fisika dan Kimia ..... | 119 |
| 4.26. | Debit Aliran Permukaan Kampus UNS .....  | 122 |



## DAFTAR GAMBAR

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.1.  | Skema Lapisan Airtanah .....   | 16 |
| 2.2.  | Akifer Bebas dan Akifer Terkekang .....  | 18 |
| 2.3.  | Proses Infiltrasi.....   | 20 |
| 2.4.  | Diagram Kerangka Berfikir .....  | 34 |
| 3.1.  | Pengukuran Tinggi Muka Airtanah Dangkal Pada Sampel Sumur Gali .....           | 42 |
| 3.2.  | Tiga Titik Tinggi Muka Airtanah Dangkal .....                                  | 43 |
| 3.3.  | Penarikan Garis Dari Tiga Titik Tinggi Muka Airtanah Dangkal ....              | 44 |
| 3.4.  | Pembuatan Kontur Tinggi Muka Airtanah Dangkal .....                            | 44 |
| 3.5.  | Penentuan Arah Aliran .....  | 44 |
| 3.6.  | Pola Aliran Radial Sentripetal.....  | 45 |
| 3.7.  | Pola Radial Sentrifugal.....   | 45 |
| 3.8.  | Pola Aliran Denditrik .....  | 46 |
| 3.9.  | Bagan Alur Penelitian .....  | 52 |
| 4.1.  | Diagram Curah Hujan Kampus UNS Tahun 2006-2015 Menurut Schmidt Ferguson.....   | 58 |
| 4.2.  | Penampang Vertikal Permukaan Tanah Kampus UNS dari Barat ke Timur (A-B) .....  | 61 |
| 4.3.  | Penampang Vertikal Permukaan Tanah Kampus UNS dari Utara ke Selatan (C-D)..... | 61 |
| 4.4.  | Tutupan Lahan Bangunan .....   | 64 |
| 4.5.  | Tutupan Lahan Jalan Aspal .....  | 65 |
| 4.6.  | Tutupan Lahan Jalan Paving .....   | 65 |
| 4.7.  | Tutupan Lahan Vegetasi.....  | 66 |
| 4.8.  | Tutupan Lahan Sungai .....   | 66 |
| 4.9.  | Tutupan Lahan Danau .....  | 67 |
| 4.10. | Tutupan Lahan Area Terbangun.....  | 67 |
| 4.11. | <i>Green Building</i> di Kampus UNS.....                                       | 69 |
| 4.12. | Diagram Sebaran Staf Berdasarkan Jenis Staf .....                              | 71 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 4.13. | Diagram Sebaran Staf Per Fakultas/Unit .....  | 72  |
| 4.14. | Pengambilan Data pada Sumur Gali .....  | 75  |
| 4.15. | Penampang Profil Airtanah Dangkal Dari A-B.....                                       | 82  |
| 4.16. | Penampang Profil Airtanah Dangkal Dari C-D.....                                       | 83  |
| 4.17. | Penampang Profil Airtanah Dangkal Dari E-F .....                                      | 84  |
| 4.18. | Dimensi Permukaan Tanah dan Permukaan Airtanah Dangkal di<br>Sekitar Kampus UNS ..... | 85  |
| 4.19. | Sub-sub Drainase I pada Citra Satelit Ikonos.....                                     | 109 |
| 4.20. | Sub-sub Drainase II pada Citra Satelit Ikonos .....                                   | 110 |
| 4.21. | Sub-sub Drainase III pada Citra Satelit Ikonos .....                                  | 110 |
| 4.22. | Sub-sub Drainase IV pada Citra Satelit Ikonos.....                                    | 111 |
| 4.23. | Sub-sub Drainase V pada Citra Satelit Ikonos .....                                    | 112 |
| 4.24. | Sub-sub Drainase VI pada Citra Satelit Ikonos.....                                    | 113 |
| 4.25. | Grafik Kandungan E.Coli Pada Sampel Airtanah Dangkal .....                            | 119 |
| 4.26. | Diagram Prosentase Luas Sub-sub Drainase UNS.....                                     | 123 |
| 4.27. | Aliran Permukaan Pada Beberapa Sub-sub Drainase Kampus<br>Ketika Terjadi Hujan.....   | 126 |

## DAFTAR PETA

|  |    |
|--|----|
| Peta 1. Kampus Kentingan Softscape dan Hardscape.....            | 13 |
| Peta 2. Sub-Sub Drainase Kampus UNS .....                        | 40 |
| Peta 3. Kampus Kentingan UNS.....                                | 54 |
| Peta 4. Geologi Kampus UNS.....                                  | 60 |
| Peta 5. Lokasi Sampling Pengambilan Airtanah Dangkal .....       | 79 |
| Peta 6. Arah Aliran Airtanah Dangkal di Sekitar Kampus UNS ..... | 81 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |     |
|---|-----|
| Lampiran 1. Instrumen Penelitian .....                            | 133 |
| Lampiran 2. Data Fisik Lapangan .....                             | 134 |
| Lampiran 3. Data Tinggi Permukaan Tanah .....                     | 138 |
| Lampiran 4. Curah Hujan Kota Surakarta .....                      | 141 |
| Lampiran 5. Hasil Uji Laboratorium Kualitas Airtanah Dangkal..... | 152 |
| Lampiran 6. Penghitungan Intensitas Curah Hujan .....             | 158 |
| Lampiran 7. Permenkes RI No 416/MENKES/PER/IX/1990 .....          | 160 |
| Lampiran 8. Penghitungan Nilai C Tetimbang .....                  | 171 |
| Lampiran 9. Dokumentasi.....                                      | 172 |
| Lampiran 10. Surat Perizinan.....                                 | 174 |